

Halmgutbergung

Sebastian Kemper,

Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, Technische Universität Braunschweig

Kurzfassung

Das Erreichen der strengen Abgasgrenzwerte hat auch für selbstfahrende Erntemaschinen in den letzten Jahren viel Entwicklungskapazität in Anspruch genommen. Mit Einführung der Stufe 4 in 2014 für Maschinen über 130 kW sind diese Entwicklungen zunächst weitestgehend abgeschlossen, sodass verstärkt an der Effizienzsteigerung sowie an der Verbesserung der Häckselqualität von Feldhäckslern gearbeitet wird. Bei den Ballenpressen erfährt die Steigerung der Pressdichte eine wachsende Bedeutung, um die Gutmasse pro Ballen zu steigern. In Ladewagen erhalten zunehmend integrierte Messerschleifeinrichtungen Einzug, um mit scharfen Klingen neben der Verbesserung der Arbeitsqualität die Gefahr von Verstopfungen und die erforderliche Antriebsleistung zu reduzieren.

Schlüsselwörter

Ballenpresse, Verdichtungssteigerung, Ladewagen, Messerschleifeinrichtung, Feldhäcksler

Crop Harvesting

Sebastian Kemper,

Institute of Mobile Machines and Commercial Vehicles, Technische Universität

Braunschweig

Abstract

The strict emission limits for self-propelled machines took a lot of development work during the last years. With the introduction of Stage IV for machines with more than 130 kW in 2014, these developments are largely completed. That will lead to further innovations to increase the overall machine efficiency and process quality of forage harvesters. In the area of balers the compaction performance will be improved to increase crop mass per bale. For loader wagons integrated knife sharpening systems are available to improve the cutting quality and in addition to reduce power requirement and the risk of blockages.

Keywords

Baler, compaction increase, loader-wagon, knife sharpening system, forage harvester

Marktentwicklung

Die Stückzahlentwicklungen von Pressen, Ladewagen und Feldhäckslern für den deutschen Markt über einen Zeitraum von ca. 25 Jahren zeigt **Bild 1**. Die Stückzahlen von Ladewagen, Quader- und Rundballenpressen sowie Feldhäckslern sind in den letzten 10 Jahren annähernd auf gleichem Niveau geblieben. Blickt man hingegen drei Jahrzehnte zurück, so ist speziell bei den Ladewagen und Hochdruckpressen ein deutlicher Rückgang zu erkennen. Die Hochdruckpressen haben heute ihren großen Stellenwert von einst verloren und finden fast nur noch international ihren Markt. In Bild 1 sind weiterhin Trendentwicklungen bis zum Jahr 2025 skizziert, die aus den Verkaufszahlen der vergangenen Jahre tendenziell fortgeschrieben wurden. Danach dürfte sich für Halmgutbergemaschinen das heutige Stückzahlniveau weitgehend, allerdings mit den üblichen volatilen Marktbewegungen, halten.

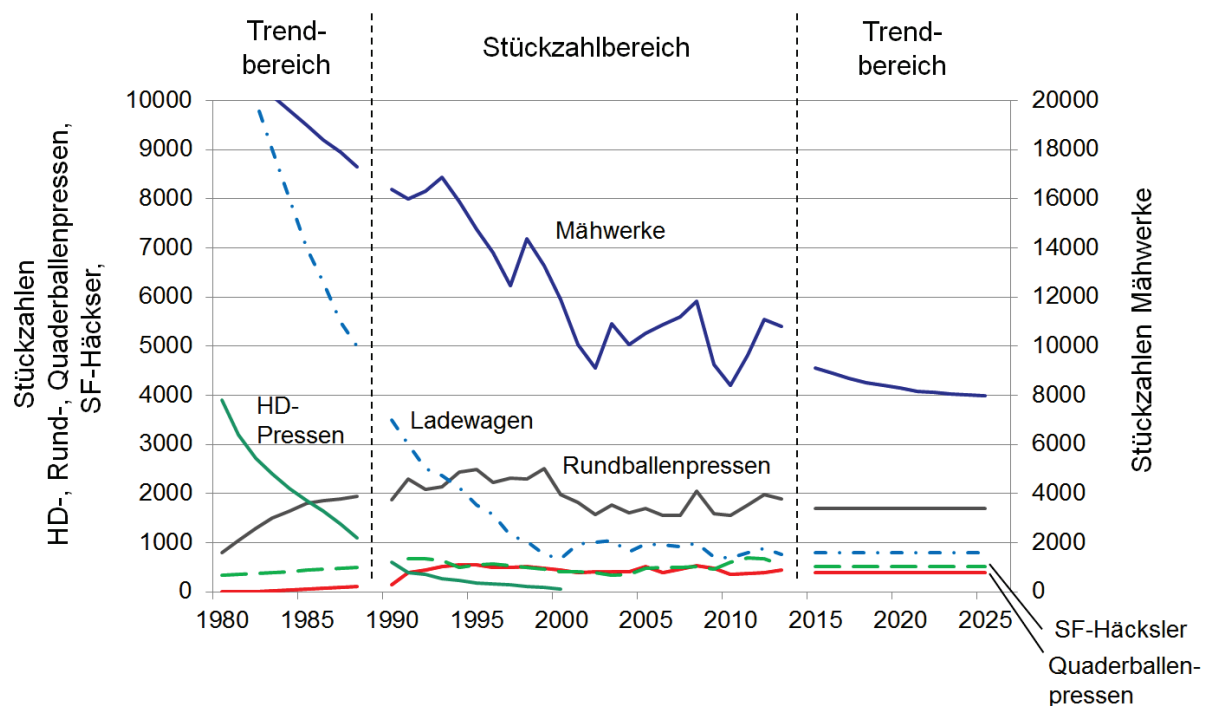


Bild 1: Verkaufszahlen Halmgutbergungsmaschinen in Deutschland [1]

Figure 1: Sales of crop harvesting machines in Germany [1]

In der Saison 2012/2013 wurden in Deutschland 1897 Rundballenpressen und 442 Quaderballenpressen verkauft. Gegenüber der Vorjahres-Saison entspricht das einem Rückgang von 5 % bei den Rundballenpressen und einer Steigerung von 12 % bei den Quaderballenpressen [2].

Im Auf und Ab der letzten Jahre konnten die Verkaufszahlen der Ladewagen bezogen auf den deutschen Markt seit der Saison 2009/2010 jährlich um etwa 100 Einheiten gesteigert werden. In der vergangenen Saison 2012/2013 wurden hingegen mit 771 Einheiten wieder weniger Maschinen verkauft. Der Rückgang liegt gegenüber dem Vorjahr bei ca. 14 % [3].

Die Verkaufszahlen der Feldhäcksler sind bis auf relativ geringe Schwankungen in den Krisenjahren 2009 und 2010 weitestgehend konstant geblieben, was unter anderem dem Boom der Biogasanlagen in Deutschland zu verdanken ist. In der Saison 2012/2013 wurden 528 Feldhäcksler verkauft. Dies entspricht einem deutlichen Rückgang von 150 Maschinen bzw. 22 % gegenüber der Vorjahres-Saison [4] und ist auf die Stagnation beim Neubau von Biogasanlagen zurückzuführen.

Ballenpressen

Im Bereich der Ballenpressen haben viele Hersteller Detailverbesserungen vorgenommen. Einen Überblick zu diesen Verbesserungen geben [5; 6; 7].

Nahezu alle Hersteller sind bestrebt, ihre Modelle mit ISOBUS Technologie auszustatten. Dadurch sollen herstellereigenspezifische Terminals, mit denen der Fahrer die Maschineneinstellung vornimmt, entfallen. Zusätzlich werden dem Fahrer weitere maschinenspezifische Informationen bereitgestellt. Vereinzelt hält das Tractor-Implement-Management (TIM) Einzug in die Ballenpressen. Dieses System erlaubt Geräten, den Traktor zumindest eingeschränkt, funktional zu steuern. So wird beispielsweise die Fahrgeschwindigkeit des Traktors bei Ballenpressen von der Schwadmenge vorgegeben, um den Durchsatz konstant zu halten.

Neben der ISOBUS Technologie finden in Ballenpressen RFID- und Softwarelösungen Anwendung. Auch Ballenwiegesysteme finden zunehmend Einzug in die Maschinen. Dadurch können beispielsweise die Ablageposition auf dem Feld und die Ballenmasse ballenspezifisch gespeichert werden.

Quaderballenpressen

Eine von der DLG mit einer Silbermedaille prämierte Neuheit ist der zweigeteilte Plungerkolben „TWINPACT“ für eine Quaderballenpresse von Kuhn. Der Verdichtungsprozess erfolgt zweigeteilt, wobei zunächst der untere Teil des Plungerkolbens den Ballen verdichtet und danach der obere Teil. Die Kolbenelemente sind mit der Kurbel über eine Dreiecksanlenkung verbunden. Mit diesem Verfahren werden die Drehmomentspitzen reduziert, was nach Herstellerangaben einer um 25 % höheren Verdichtung zu Gute kommt [8].

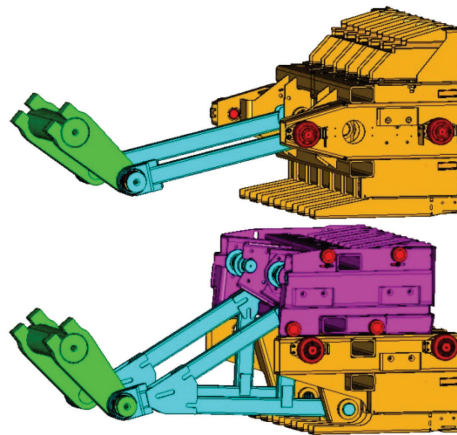


Bild 2: Zweigeteilter Kolben der Kuhn Quaderballenpresse [8]

Figure 2: Twin plunger of Kuhn square baler [8]

Eine andere Weiterentwicklung stellte Krone im Bereich der Pressen vor. Die Quaderballenpresse BiG Pack HDP II wurde mit zwei zusätzlichen Doppelknotern ausgestattet, die Ballen werden damit insgesamt von acht Fäden umspannt. Die überarbeiteten Doppelknoter bauen schmaler, sodass Bauraum für die weiteren Knoter geschaffen werden konnte. Dieses resultiert laut Hersteller in einer Pressdichtesteigerung von 10 % bei gleicher Fahrgeschwindigkeit, da die Rückdehnung der Ballen verringert wird. Zusätzlich ist die Maschine mit einer elektronischen Fadenüberwachung ausgestattet, die den Fahrer bei einer Knoterstörung informiert [9].

Rundballenpressen

Im Bereich der Presswickelkombination bietet Deutz-Fahr die CompactMaster an. Bei dieser Maschine ist die Presskammer auch gleichzeitig Wickeltisch. Durch die Funktionsintegration von Presskammer und Wickeltisch baut die Presse sehr kompakt und leicht. Die Pick-Up nimmt das Erntegut über eine Breite von 2,3 m auf und führt es dem Schneidorgan zu. Die Festkammerpresse formt Ballen mit 1,25 m Durchmesser und 1,22 m Breite [10].

Eine weitere Neuheit im Bereich Rundballenpressen ist die Comprima F 155 von Krone, eine weiterentwickelte Presse mit semivariabler Festkammer. Der Ballendurchmesser kann nun stufenlos vom Traktor eingestellt werden. Bislang konnten die Ballendurchmesser nur in vorgegebenen Abstufungen variiert werden [11].

Ladewagen

CLAAS präsentierte auf der Agritechnica für den Ladewagen eine Nachlauflenkachse, bei der der Lenkwinkel der letzten Ladewagenachse in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit angepasst wird. Dadurch soll automatisch bei höheren Geschwindigkeiten eine gute Wankstabilität und bei geringen Geschwindigkeiten eine gute Wendigkeit erreicht werden. Darüber hinaus wird bei diesem System der Knickwinkel zwischen Traktor und Deichsel erfasst, um den Fahrer durch ein akustisches Signal vor einem kritischen Einschlagwinkel zu warnen. Diese Innovation wurde von der DLG mit einer Silbermedaille ausgezeichnet [12].

Eine stationäre vollautomatische Messerschleifeinrichtung für Ladewagen- und Pressenmesser ist von CLAAS vorgestellt und von der DLG ebenfalls mit einer Silbermedaille prämiert worden. Diese Einrichtung schleift die Messer exakt entlang ihrer Kontur, wodurch laut Hersteller der Schleifwinkel und die Schleiftemperatur optimiert werden können. Mit dieser Schärfeinrichtung können auch Messer anderer Hersteller geschliffen werden [13].

Für ihre ZX Ladewagen hat Krone eine automatische Schärfeinrichtung entwickelt. Anders als bei der von Pöttinger in 2009 vorgestellten Einzelmesserschleifeinrichtung wird bei Krone die Messereinrichtung zum Schleifen seitlich aus der Maschine herausgeschwenkt. Die 46 Messer werden in zwei Phasen geschliffen. Die rotierenden federbelasteten Schleifscheiben fahren an die Messer und führen eine Schwenkbewegung durch. Sind die ersten 23 Messer geschliffen, wird die Schleifeinrichtung an die verbleibenden 23 Messer verfahren. Danach wird die Messereinrichtung wieder in Arbeitsstellung geschwenkt [14].



Bild 3: Messer - Schärfeinrichtung im ZX Ladewagen von Krone [15]

Figure 3: Knife sharpening system of the Krone ZX loader wagon [15]

Feldhäcksler

Im Bereich der Feldhäcksler sind ebenfalls viele Neuheiten zu verzeichnen. So haben CLAAS, Krone und Fendt ihre Baureihen teilweise umfassend überarbeitet bzw. ergänzt.

Nachdem Fendt auf der Agritechnica 2011 den ersten Feldhäcksler präsentierte, den Katana 65, wurden in 2013 zwei weitere Modelle vorgestellt. Der Katana 50, der als Konzeptstudie präsentiert wurde, rundet das Programm mit einer Leistung von 367 kW nach unten hin ab. Der Katana 85 hingegen stellt das Flaggschiff von Fendt dar, der mit einem V12 MTU Motor 625 kW leistet. Wie beim Katana 65 misst der Durchmesser der Häckseltrommel 720 mm.

Die beiden Katana Modelle 65 und 85 können mit drei Vorsätzen für Mais, GPS (Ganzpflanzensilage) und einer Pick-Up ausgerüstet werden [16].

Mit den beiden Modellen BiG X 480 und BiG X 500 erweitert Krone seine Feldhäcksler Produktpalette nach unten. Diese Maschinen mit 360 kW bzw. 430 kW sind gegenüber den größeren Feldhäckslermodellen mit einer schmaleren Häckseltrommel ausgerüstet, um eine möglichst optimale Häckselqualität zu erhalten. Die Häckseltrommel ist 630 mm breit und damit rund 170 mm schmaler als bei der BiG X 1100 Baureihe. Kennzeichnend für die neue Baureihe sind die einzeln aufgehängten Hinterräder. Dadurch wird der Dieselmotor tiefer im Fahrzeug verbaut und so die Schwerpunktlage des Feldhäckslers reduziert, bei gleichzeitig verbesserter Wendigkeit. Bei der Allradvariante werden die Häcksler Hinterräder von hydrostatischen Radnabenmotoren angetrieben [17].

Die 800er Baureihe der CLAAS Feldhäcksler wurde an das Design der 900er Maschinen angeglichen, wodurch auch die Vista Cab Kabine in der kleinen Baureihe Verwendung findet. Darüber hinaus kann diese Baureihe auch mit dem „Multi Crop Cracker“ ausgerüstet werden, der eine flexible Anpassung der Walzen an die vorliegenden Erntebedingungen erlaubt [18].



Bild 4: Feldhäcksler Jaguar 870 von CLAAS [19]

Figure 4: Forage harvester Jaguar 870 by CLAAS [19]

In der 900er Baureihe erhält das „Dynamic Cooling System“ Einzug. Die Lüfterdrehzahl wird bei diesem System in Abhängigkeit der Betriebsflüssigkeits- und Ladelufttemperaturen eingestellt, wodurch der Kraftstoffverbrauch weiter reduziert werden soll [18].

Im Bereich der Maiserntevorsätze stellte Kemper die Konzeptstudie 2020 vor. Erstmals wurde ein Vorsatz mit einer Arbeitsbreite von 15 m und 20 Reihen gebaut. Mit dieser Studie sollen die Praxistauglichkeit und Marktforderungen untersucht werden [20].

Ernterestenutzung

In den USA findet die Bergung von Getreide- und Maisstroh eine zunehmende Verbreitung. Bei diesem Verfahren werden die Stängel und Kolben von Maispflanzen bei der Körnermaisernte geborgen und für die Ethanol Gewinnung genutzt bzw. als Raufutter verfüttert. Die Mähdrescher, die zur Körnermaisernte eingesetzt werden, sind am Heck mit einem Auswurfkrümmer und Überladegebläse ausgerüstet. Die vom Strohhäcksler zerkleinerten Stängel und Kolben werden mit Hilfe des Auswurfkrümmers auf einen Anhänger überladen und so geborgen. Alternativ zu dieser Variante sind Kombination aus Mähdrescher und angehängter Ballenpresse in der Erprobung. Dabei werden die Erntereste direkt vom Mähdrescher Häcksler an die angehängte Ballenpresse übergeben. Bei beiden Verfahrensvarianten wird das Stroh durch den Mähdrescher geführt und so eine Verschmutzung des Strohs durch den Boden vermieden. Neben diesen einstufigen Verfahren sind auch mehrstufige Verfahren zu finden. Die vom Mähdrescher zerkleinerten Erntereste werden auf dem Boden breitflächig oder im Schwad abgelegt und in einem zweiten bzw. dritten Arbeitsschritt mittels Schwader und Ballenpresse aufgenommen. Der Verschmutzungsgrad ist bei dieser Variante deutlich höher [21; 22; 23].

Zusammenfassung

Die Verkaufszahlen der Halmgutbergungsmaschinen liegen weiterhin auf dem Niveau der Vorjahre, auch wenn bei den Feldhäckslern nach dem Biogas-Boom ein deutlicher Rückgang im letzten Jahr zu verzeichnen ist. Weniger nachgefragt wurden in der vergangenen Saison Rundballenpressen und Ladewagen. Quaderballenpressen wurden hingegen stärker nachgefragt. Auch für 2014 kann nicht zuletzt durch die vorhandenen und zu bedienenden Biogasanlagen sowie dem mittelfristigen Trend und den Prognosen folgend von ähnlichen Verkaufszahlen ausgegangen werden.

Bei den Rund- und Quaderballenpressen erfährt die Steigerung der Pressdichte eine wachsende Bedeutung. Verschiedene Entwicklungsansätze wie ein geteilter Kolben und die Erhöhung der Knoteranzahl in Quaderballenpressen zielen auf eine Steigerung der Verdichtung ab. Hinzu kommen Softwarelösungen, mit denen Ballenpositionen bestimmt werden können, um die Ablageposition auf dem Feld zu speichern.

Im Bereich der Ladewagen geht der Trend zu integrierten Messer-Schärfteinrichtungen, um die Messer regelmäßig und schnell schleifen zu können. Dadurch sollen die Prozessqualität optimiert und die erforderliche Schnittleistung reduziert werden.

Auf der vergangenen Agritechnica war zu erkennen, dass einige Hersteller von Feldhäckslern ihre Baureihen erweitern. Die Prozessaggregate der Maschinen werden in Anlehnung an den Nenndurchsatz dimensioniert, um eine optimale Häckselqualität bei adäquaten Herstellkosten zu erreichen.

Literatur

- [1] Frerichs, L.: Entwicklungstrends in der Halmguternte. Landtechnik für Profis Tagung 11.-12.02.2014 Mannheim.
- [2] -, -: Marktzahlen Pressen für 2013 des Nachrichtendienstes Agra-Europe (AgE). www.iva.de/ticker/1379511060. Aufgerufen am 09.01.2014
- [3] -, -: VDMA Landtechnik: intern.
- [4] -, -: Marktzahlen Feldhäcksler für 2013 des Nachrichtendienstes Agra-Europe (AgE). www.iva.de/ticker/1385565360. Aufgerufen am 09.01.2014
- [5] Burkhalter, R.: Fester - schneller - rund! Rundballenpressen. Eilbote 61 (2013), H. 8, S. 10–14.
- [6] Rath-Kampe, J.: Bedienen leicht gemacht. Trends in der Press- und Wickeltechnik, Teil 2. Agrartechnik (2013), H. 4, S. 30–37.
- [7] -, -: Agritechnica Neuheiten. Profi 25, H. 9, S. 119–122. (2013)
- [8] -, -: Bild Kuhn geteilter Presskolben. <http://www.topagrar.com/news/Technik-Techniknews-Kuhn-Quaderballenpresse-LSB-1290-ID-1266378.html>. Aufgerufen am 09.01.2014
- [9] -, -: Internetauftritt der Firma Krone. <http://landmaschinen.krone.de/deutsch/news/agritechnica-neuheiten/mit-acht-doppelknoten>. Aufgerufen 09.01.2014
- [10] Messerer, M.: Multitalent unter der Haube. Deutz-Fahr Presswickelkombination CompacMaster im Agrartechnik-Test. Agrartechnik business 11 (2013), S. 12–13.
- [11] -, -: Maschinenprospekt Comprima Rundballenpressen. Firma Krone. Nr. DE Comprima.10.13.-209008110. (2013)
- [12] -, -: Agritechnica Neuheiten Presseinfomaterial Optimierung einer elektronisch-hydraulischen Zwangslenkung. Firma CLAAS. (2013)
- [13] -, -: Agritechnica Neuheiten Presseinfomaterial Vollautomatisches Messerschleifgerät. Firma CLAAS. (2013)
- [14] -, -: Messer-Schärfleinrichtung für Ladewagen ZX. Lohnunternehmen (2013), H. 10, S. 70
- [15] -, -: Bild Krone Ladewagen ZX Schärfleinrichtung. http://landmaschinen.krone.de/fileadmin/images/aktuelles/agritechica_2013/ZX_Messerschärfleinrichtung_04.jpg. Aufgerufen am 09.01.2014
- [16] -, -: Internetauftritt der Firma Fendt. https://www.fendt.com/de/pressebereich_pressemitteilungen_10592.asp. Aufgerufen 09.01.2014
- [17] Eikel, G.: Krone-Feldhäcksler Big X 480: Nicht nur mit kleinem Motor. Profi 25 (2013), H. 9, S. 48–51

- [18] -, -: CLAAS Agritechnica News 2013/2014.
<http://claas.de/blueprint/servlet/blob/240722/3e240e23dc091d27d4990ea63e7dbd26/a-gritechnica-news-data.pdf>, Aufgerufen am 09.01.2014
- [19] -, -: Bild Claas Feldhäcksler JAGUAR 870.
<http://claas.de/blueprint/servlet/image/253148/uncropped/800/0/d42b9c4b64f951532db-e3ae315b887a/Kg/199187.jpg>. Aufgerufen am 09.01.2014
- [20] -, -: Internetauftritt der Firma Kemper. <http://www.kemper-stadtlohn.de/de/home/filme-mehr/film-studie-2020.html>. Aufgerufen 09.01.2014
- [21] Shinnars, K. J.; Adsit, G. S.; Binversie, B. N.; Digman, M. F.; Muck, R. E.; Weimer, P. J.: Single-Pass, Split-Stream Harvest of corn grain and stover. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 50 (2007), S. 355–363, ISSN 0001-2351
- [22] Shinnars, K. J.: Harvesting and storing biomass crops in Illinios. Alfalfa Workshop – Positioning for Success, University of Wisconsin, 08th February 2010,
<http://agriculturalmachineryengineering.weebly.com/uploads/9/0/5/7/9057090/illinois2010handout.pdf>, Aufgerufen am 21.01.2014
- [23] Keene, J. R.; Shinnars, K. J.; Hill, L. J.; Stallcop, A. J.; Wemhoff, S. J.; Anstey, H. D.; Bruns, A. J.; Johnson, J. K.: Single-pass baling of corn stover. Transaction of the ASABE 56 (2013) H. 1.

Bibliografische Angaben / Bibliographic Information

Wissenschaftliches Review / Scientific Review

Erfolgreiches Review am 10.02.2014

Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation

Kemper, Sebastian: Halmgutbergung. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2013. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2014. S. 1-9

Zitierfähige URL / Citable URL

<http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00055021>

Link zum Beitrag / Link to Article

<http://www.jahrbuch-agrartechnik.de/index.php/artikelansicht/items/145.html>